

MAGNETO-OPTICAL DISK MEDIUM

Patent number: JP8045125
Publication date: 1996-02-16
Inventor: KUROSAWA SATOSHI
Applicant: TOSOH CORP
Classification:
- International: G11B11/10
- european:
Application number: JP19940197200 19940801
Priority number(s): JP19940197200 19940801

Report a data error here

Abstract of JP8045125

PURPOSE: To obtain a magneto-optical disk medium having a small coefft. of friction between the disk and a head and having high reliability which causes no damage on the head and the disk even when the disk is used for a long time. **CONSTITUTION:** This magneto-optical disk medium has at least a dielectric layer, recording layer, reflecting layer and org. protective layer formed on the one surface of a substrate. The surface roughness (Ra) of the org. protective layer in the radial direction is 40 to 100nm. The cross section of the layer in the radial direction shows a continuous rugged pattern with the pitch of projections 0.9n to 1.1n to the groove pitch n of the substrate.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-45125

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 11/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

5 2 1 E 9075-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-197200

(22) 出願日 平成6年(1994)8月1日

(71) 出願人 000003300

東ソー株式会社

山口県新南陽市開成町4560番地

(72) 発明者 黒澤 聡

神奈川県相模原市南台1-9-1

(54) 【発明の名称】 光磁気ディスク媒体

(57) 【要約】

【構成】 基板の一方の面に少なくとも誘電体層、記録層、反射層及び有機保護層を形成した光磁気ディスク媒体において、有機保護層の半径方向における表面粗さ (R a) が40～100nmであり、かつ半径方向における断面形状が凸凹の連続であり凸部のピッチが基板のグルーブピッチnに対して0.9n～1.1nである。

【効果】 ヘッドとディスク間の摩擦係数が低く、長期間使用してもヘッドやディスクに損傷のない高い信頼性を有する光磁気ディスク媒体を得ることができる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の一方の面に少なくとも記録層、反射層、有機保護層及び潤滑層を形成した光磁気記録媒体において、前記有機保護層の半径方向における表面粗さ(Ra)が10nm以上100nm以下であり、前記有機保護層の半径方向における断面形状が凸凹の連続であり凸部のピッチが基板のグルーブピッチnに対して0.9n以上1.1n以下であることを特徴とする光磁気ディスク媒体。

【請求項2】 基板の一方の面に少なくとも記録層、反射層及び有機保護層を形成した光磁気記録媒体において、前記有機保護層の半径方向における表面粗さ(Ra)が40nm以上100nm以下であり、前記有機保護層の半径方向における断面形状が凸凹の連続であり凸部のピッチが基板のグルーブピッチnに対して0.9n以上1.1n以下であることを特徴とする光磁気ディスク媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はレーザー光を用い情報の記録、再生、消去を行う光磁気記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、情報量の増大にともないコンピュータの外部メモリとしての書換え可能型記録媒体の大容量化が進んでいる。そのひとつの手段として情報の記録及び消去をレーザー光による加熱と外部磁場の印加により磁性体層の磁化方向を変えることで行い、記録された情報を磁気カー効果による光の偏光面の回転を利用して読み出す方式を用いた光磁気ディスクが実用化されている。

【0003】 この光磁気記録媒体は、記録層として用いられる希土類金属-3d遷移金属合金の磁気光学効果を光の干渉効果により大きくするため誘電体層及び反射層を組み合わせたディスク構造が一般に用いられている。上記の目的に用いられる誘電体層は、屈折率が大きく光の透過率が大きいことと共に、記録層を保護する効果に優れていることが求められ、そのような材質としてSiN、SiNH、SiON、SiAlON、TaO等が知られている。

【0004】 基板上の記録層側における有機保護層は、記録層、反射層等を保護するために紫外線硬化型樹脂が用いられており、そのような樹脂としてはアクリル系、ウレタン系、エポキシ系等が挙げられ、特にアクリル系紫外線硬化型樹脂が一般的に使用される。一方、他方の面におけるハードコート層に用いられる有機膜は基板表面の柔らかさをカバーし、傷つきにくくするために表面硬度の高いものが求められる。このような有機膜としても紫外線硬化型樹脂が一般的に用いられ、充分に硬度を得るために紫外線硬化による架橋度を上げることが必要

2

となる。樹脂成分としては3官能以上のアクリレート等多官能化合物が知られており、使用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 現在、光磁気ディスク媒体における記録方式は、光変調方式や、パルス幅変調方式等があるが、近年、磁気ヘッドを、摺動または浮上させた状態で磁界変調方式による記録再生を行う方法が提案されている。この場合ディスクと磁気ヘッドとの間におけるヘッドメディアインターフェースすなわち、ヘッドとディスク間の摩擦係数が問題となる。つまり、ヘッドとディスク間の摩擦係数が低く長期間使用してもヘッドやディスクに損傷のない良好な潤滑特性を有する光磁気ディスク媒体が要求されている。これらの要求に対して、有機保護層を、絶縁層とフィラーとを混合した有機保護層の2層構造とすることが、例えば、特開平5-151632号公報に提案されているが、2層構造であるために生産性が十分でなく、また、フィラーを使用しているために、常にヘッドクラッシュの発生の可能性があり、信頼性の点でも問題があった。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記の課題を解決するために鋭意検討を行った結果、有機保護層表面の表面粗さ(Ra)を10nm以上100nm以下とし、有機保護層上に潤滑層を形成することによって、さらに、潤滑層を形成しない場合においても有機保護層表面の表面粗さ(Ra)を40nm以上100nm以下とすることによって、ヘッドとディスク間の摩擦係数が低く、長期間使用してもヘッドやディスクに損傷のない高い信頼性を有する光磁気ディスク媒体がえられることを見出し本発明を完成するに至った。

【0007】 以下、本発明を詳細に説明する。

【0008】 図1は本発明の光磁気記録媒体の一例の断面を示す図である。この光磁気記録媒体は記録・再生が基板側及び信号面側から行われることを前提としており、透明基板1上に第1誘電体層2、記録層3、第2誘電体層4、反射層5、有機保護層6及び必要に応じて潤滑層7が形成されており、さらに透明基板上に直接コートされたハードコート層8が形成されたものである。なお、誘電体層やハードコート層は光磁気記録媒体に要求される物性に依りて適宜形成すればよい。

【0009】 次に本発明の光磁気記録媒体作成方法について説明する。

【0010】 本発明において透明基板1は、ポリカーボネイト樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂等の樹脂が用いられ、例えば、インジェクション法によってISO規格、3.5インチサイズや5.25インチサイズに成形される。この基板のランド及びグルーブが形成されていない面にハードコート層8を形成する。この層は例えば、紫外線硬化型樹脂をスピンコート法などによって基板上に塗布し、紫外

線を照射することによって硬化させればよい。樹脂成分としては3官能以上のアクリレート等多官能化合物や、重合性オリゴマー、モノマー、光重合性開始剤及び増感剤を調整したものを使用することが好ましい。

【0011】上記紫外線硬化型樹脂成分は、そのまま使用したり、樹脂成分100重量部に対して有機溶媒を40~400重量部混合し使用すればよい。有機溶媒としてはイソプロピルアルコール、n-ブタノールなどのアルコール類、酢酸エチルなどのカルボン酸エステル類、キシレン、トルエンなどの芳香族炭化水素、または、脂肪族炭化水素、およびケトン類を例示することができる。なおハードコート層の膜厚は特に限定されないが1~35 μm であり、10~15 μm が望ましい。

【0012】透明基板上的ランド及びグループが形成されている面には第1誘電体層を成膜するが、この層は、通常SiN層で構成される。成膜は、例えばSiターゲットを用いAr+N₂ガスを用いたRF反応スパッタ法などの通常の方法で行えばよい。前記真空槽中のガス圧の設定はArガス流量を固定し排気系のバルブ開度の調整で行い、成膜する誘電体層膜の屈折率はN₂ガス流量を調整して行えばよい。第2誘電体層も、同様な方法によって形成すればよい。又、反射層は、通常AlターゲットをArガスを用いDCスパッタすることで形成することができる。

【0013】本発明で用いる誘電体層の材質は上記したものに限定されるものではなく、第1誘電体層としてSiNH、SiON、SiCN、SiAlON、SiC等、或いはそれ以外の酸化物を用いてもよい。第1誘電体層の膜厚は10~150nm、又、第2誘電体層の膜厚は5~50nmでよいが、好ましくは第1誘電体層の膜厚を70~100nm、又、第2誘電体層の膜厚は15~30nmとすることによって、光学特性のより良好な光磁気記録媒体が得られる。

【0014】記録層の成膜は、記録層を構成する成分、例えば、TbとFeCoの各ターゲットをArガスを用いて同時にDCスパッタを行い、基板が各ターゲット上を交互に通過するように回転することによってTbFeCo合金膜を形成することができる。

【0015】記録層としては、上に例示したTbFeCoの他にGdTbFe、GdDyFe、DyFeCo、GdTbFeCo、GdDyFeCo、TbDyFeCo等の組成の希土類金属-3d遷移金属合金を用いることができ、更に耐蝕性向上のためにCr、Ti、Ta等に代表される不動態元素を微量添加した系においても同様に有効である。またそれ以外にもMnBi等の金属間化合物や、Co/Pt系の人工格子薄膜などの垂直磁化膜を用いたときにも同様な効果が得られる。記録層の膜厚は10~50nmでよいが、好ましくは25nm程度が光学特性上よい。反射層としてはAlターゲットの他にAlCr、AlTi、AlTa、AlNiなどを用い

てもよい。膜厚は30nm以上であればよいが好ましくは60nm程度が記録特性上よい。

【0016】第1誘電体および第2誘電体膜の屈折率はエンハンス条件が同一になるように窒素ガスの導入量を調節し、成膜を行い、およそ2.0~2.4とすればよい。成膜ガス圧力については各層共に全ガス圧力が、0.2~0.6Paの範囲に行うと、上記特性を有する膜が得ることができる。尚、本発明では装置として、ULVAC製、商品名「SMO-05CR」を使用した。

【0017】有機保護層6は、例えば、ハードコート層8と同様な方法で、紫外線硬化型樹脂を塗布し形成することができる。表面粗さ及び前記有機保護層の半径方向における断面形状が凸凹の連続であり、凸部のトラックピッチが基板のグループピッチnに対して0.9n以上1.1n以下である形状のコントロールは、紫外線照射条件と紫外線硬化型樹脂の収縮率、膜厚等を調整することによってできる。照射条件は積算光量で150mJ/cm²以上、1.0sec以上で好ましくは400~700mJ/cm²、1.5~2.0secで硬化を行うとよい。膜厚は、潤滑層が存在する場合、10 μm 以上27 μm 以下が好ましく、潤滑層が存在しない場合には、18 μm 以上27 μm 以下が好ましい。また、有機保護層をArイオン等によって逆スパッタリングし、表面粗さをコントロールすることもできる。

【0018】上記方法によって作成されたディスクの有機保護層上に潤滑層を形成する場合には、潤滑剤としては、アルキル系、シラン系、弗素系いずれでも可能であるが好ましくは弗素系がよい。塗布方法としては、デップ法、スピコート法いずれでもよい。

【0019】潤滑層が存在する場合の有機保護層の半径方向における表面粗さ(Ra)は10nm以上100nm以下であり、ヘッド-ディスク間の摩擦係数を低くするためには40nm以上100nm以下が好ましい。

【0020】次に、磁気ヘッドと、磁気ディスク間における摩擦係数の評価方法について詳細に述べる。ディスクは上記作製方法によって作成したものを用いた。摩擦係数は通常の光磁気ディスク媒体用スピンドルにディスクをセットし、磁気ヘッドを半径27mmの位置に接触させディスクを1rpmにて回転させたときの摩擦係数を歪みゲージにて測定した。長期信頼性については、連続摺動試験およびヘッド浮上試験を行った。連続摺動試験は、磁気ヘッドを半径27mmの位置に接触させディスクを100rpmにて、連続摺動試験を1時間行い、試験後の摩擦係数を測定し、さらに、磁気ヘッドおよび有機保護層の表面状態を観察した。ヘッド浮上試験は、磁気ヘッドを半径33mmの位置に接触させディスクを3600rpmにて、24h浮上走行させた後の、磁気ヘッドおよび有機保護層の表面状態を観察した。各試験は、23℃、50%RHで、クラス100000のクリー

ンルームという環境下にて実施した。

【0021】表面粗さ(Ra)は、AFM(セイコー電子工業製、商品名「SFA300」)を用い、探針はセイコー電子工業製マイクロカンチレバー(SPI916B003)を用い、その探針先端曲率半径は、 $20\mu\text{m}$ であった。測定位置は、半径30mm付近で、凸凹のピッチについては凸と凸の間隔を測定した。

【0022】

【実施例】以下、本発明を実施例をもって更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0023】実施例1

128MB用、3.5インチ径のポリカーボネート製基板(グルーブピッチ: $1.6\mu\text{m}$)に対して、紫外線硬化型樹脂(ペンタエリスリトールトリアクリレート(PE-3A):ポリエチレングリコール#400ジアクリレート(9EG-A):1,6-ヘキサジオールジアクリレート(1.6HX-A)=6:3:1)を、スピコートにより塗布した後、紫外線照射を積算光量 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、1.5sec行い硬化させた。この基板に対して、第1誘電体層(図1中2)としてのSiN層の成膜は、Siターゲットを用い、Ar+N₂ガスを用いたRF反応スパッタで行った。真空槽中のガス圧は0.2~0.4Paに設定し、膜厚は100nmになるまで成膜した。形成するSiN膜の屈折率は、スパッタ時のN₂ガス流量を調整することで約2.05に合わせた。

【0024】次に記録層(図1中3)を、TbのターゲットとFeCo合金ターゲットを用い、基板が各ターゲット上を交互に通過するように回転させながらArガスをを用いて同時にDCスパッタを行い、厚さ約25nmのTb₁₈(Fe₉₀Co₁₀)₈₂合金膜を形成した。第2誘電体層(図1中4)は第1誘電体層と同様に成膜した。膜厚は30nm、屈折率は、約2.05に合わせた。反射層(図1中5)は、Alターゲットを用いArガスを

いてDCスパッタし膜厚約60nmに形成した。有機保護層(図1中6)は、紫外線硬化型樹脂(大日本インキ社製、商品名「SD-318」)をハードコート層と同様な方法で重量膜厚換算(塗布重量/塗布面積/密度)で5~17 μm の範囲でディスクを作成し、スピコート法によって弗素系潤滑剤を塗布した。以上の方法により光磁気記録媒体を作成した。

【0025】実施例2

有機保護層(図1中6)を、重量換算膜厚18~27 μm の範囲でディスクを作成した他は、実施例1と同様な方法でディスクを作製した。

【0026】実施例3

有機保護層(図1中6)を、重量換算膜厚18~27 μm の範囲でディスクを作成し、潤滑層は形成しなかった他は、実施例1と同様な方法でディスクを作製した。

【0027】比較例1

有機保護層(図1中6)を、重量換算膜厚5~17 μm の範囲でディスクを作成し、潤滑層は形成しなかった他は、実施例1と同様な方法でディスクを作製した。

【0028】以上のディスクについて連続摺動摩擦試験及びヘッド浮上試験を実施した。連続摺動摩擦試験のヘッドには、SONY社製ミニディスクポータブルレコーダー、商品名「MZ-1」に使用されている磁気ヘッドを用い、荷重1gとした。ヘッド浮上試験用の磁気ヘッドにはハードディスク用MnZnフェライト製ヘッド(荷重9g:浮上高さ $>1\mu\text{m}$)を用いた。

【0029】表1に、本実施例及び比較例の連続摺動摩擦試験結果を示す。表2に、本実施例及び比較例のヘッド浮上試験結果を示す。また本発明の光磁気ディスク媒体の有機保護層表面形状についてAFM観察を行なった結果を参考写真に示す。

【0030】

【表1】

	Ra (nm)	凹凸 ピッチ	連続摺動 摩擦係数		ヘッド 表面	ディスク 表面
			試験前	試験後		
実施例1	① 10	1.03n	0.45	0.65	異物少	摺動痕少
	② 25	1.04n	0.32	0.52	異物少	摺動痕少
	③ 39	1.05n	0.31	0.57	異物少	摺動痕少
実施例2	① 40	1.03n	0.25	0.45	変化なし	摺動痕少
	② 69	1.04n	0.27	0.50	変化なし	摺動痕少
	③ 100	1.00n	0.23	0.55	変化なし	摺動痕少
実施例3	① 40	1.03n	0.30	0.76	異物少	摺動痕少
	② 71	1.04n	0.26	0.79	異物少	摺動痕少
	③ 100	1.03n	0.24	0.80	異物少	摺動痕少
比較例1	① 4	1.05n	0.68	2.56	異物多	摺動傷多
	② 10	1.04n	0.49	1.67	異物多	摺動傷少
	③ 27	1.02n	0.35	2.02	異物多	摺動傷少
	④ 33	1.03n	0.36	1.57	異物多	摺動痕少

【0031】

【表2】

	Ra (nm)	凹凸 ピッチ	ヘッド表面	ディスク表面
実施例1	① 10	1.03n	異物少	傷微少
	② 25	1.04n	異物少	傷微少
	③ 39	1.05n	異物少	傷微少
実施例2	① 40	1.03n	変化なし	変化なし
	② 69	1.04n	変化なし	変化なし
	③ 100	1.00n	変化なし	変化なし
実施例3	① 40	1.03n	異物微小	変化なし
	② 71	1.04n	異物微小	変化なし
	③ 100	1.03n	異物微小	変化なし
比較例1	① 4	1.05n	異物多	傷多
	② 10	1.04n	異物多	傷多
	③ 27	1.02n	異物多	傷少
	④ 38	1.03n	異物多	傷微少

【0032】表1の実施例1、実施例2より、潤滑層が

存在する場合、有機保護層表面のRaを10～100nmの範囲に調整することによって、従来例である比較例1に比べ連続摺動摩擦試験前後における磁気ヘッドと、ディスクの摩擦係数は、低いレベルに保たれており試験後のヘッド表面状態及びディスク表面状態も記録再生に問題のない状態が保たれていることがわかる。また、実施例3より、潤滑層が存在しない場合においても、有機保護層表面のRaを40～100nmの範囲に調整することによって、従来例である比較例1に比べ連続摺動摩擦試験前後における磁気ヘッドと、ディスクの摩擦係数は、低いレベルに保たれており試験後のヘッド表面状態及びディスク表面状態も記録再生に問題のない状態が保たれていることもわかる。

【0033】これらは、以下のように考えることができる。すなわち、有機保護層の表面粗さ(Ra)は磁気ヘッドとの摩擦係数と、密接な関係にあり、摩擦係数の上昇は磁気ヘッドとディスク表面との接触面積が大きい場合、つまり、Raが小さい場合には、連続摺動摩擦試験中にディスク表面が磨耗しその結果、接触面積が増加し、摩擦係数が増加したと考えられる。また、潤滑層を形成することにより、摩擦係数減少効果と、ディスク表面の磨耗の抑制効果が生じると考えられる。

【0034】また有機保護層表面の半径方向における、断面構造が、凸凹構造のため摩擦係数の低減に効果があると考えられる。しかしながら、これらの考察はなんら本発明に影響を与えるものではない。

【0035】表2の実施例1、実施例2より、潤滑層が存在する場合、有機保護層表面のRaを10～100nmの範囲に調整することによって、従来例である比較例1に比べヘッド浮上試験後のヘッド表面状態及びディスク表面状態も記録再生に問題のない状態が保たれていることがわかる。また、実施例3より、潤滑層が存在しない場合においても、有機保護層表面のRaを40～100nmの範囲に調整することによって、従来例である比較例1に比べ、試験後のヘッド表面状態及びディスク表面状態も記録再生に問題のない状態が保たれていることもわかる。これらの現象は、たまたまヘッドとディスクの間に入ったゴミ等を、凸凹構造がうまく吸収しヘッド

クラッシュを回避しているものと考えられる。潤滑剤はヘッドとディスクの接触時にその衝撃力を吸収していると考えられる。しかしながら、これらの考察はなんら本発明に影響を与えるものではない。

【0036】

【発明の効果】本発明によりヘッドとディスク間の摩擦係数が低く、長期間使用してもヘッドやディスクに損傷のない高い信頼性を有する光磁気ディスク媒体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光磁気ディスク媒体の一実施態様の断面を示す図。

【図1】

7	:	潤	滑	層				
6	:	有	機	保	護	層		
5	:	反	射	層				
4	:	第 2	誘 電 体	層				
3	:	記	録	層				
2	:	第 1	誘 電 体	層				
1	:	透	明	基	板			
8	:	ハ	ー	ド	コ	ー	ト	層